气肌的主动参与更能锻炼和增强膈肌、腹肌、肋间内肌、下胸部肌肉的活动，改善收缩和舒张肌功能，促进肺内残留气体排出，减少死腔通气量，从而增加肺容量，保障有效通气，充分供给机体活动所需的氧气[2]。本研究结果显示，进行呼吸功能锻炼后，患者的时间最大通气量、第1秒肺活量、动脉血氧分压均有不同程度的提高，说明患者的肺功能较锻炼前得到改善。我们认为循序渐进的呼吸功能锻炼，能帮助患者改善肺功能，同时患者也掌握了有效咳嗽的方法，能更好地配合术后治疗和护理，有效的清理呼吸道分泌物，对于提高患者对手术的耐受性，预防术后肺部并发症，促进术后康复有重要作用。

3.3 呼吸功能锻炼的注意事项

在呼吸功能锻炼中，护理人员是施教者，她们对呼吸功能锻炼理解及掌握程度对患者的呼吸功能锻炼至关重要。因此，必须重视护理人员的培训。教会她们熟练掌握呼吸功能锻炼的程序、技巧和正确的呼吸运动并制定详细的训练计划。

在此项锻炼中，患者及家属的配合直接影响呼吸功能锻炼的效果。因此在进行呼吸功能锻炼前，首先向患者及家属讲授有关食管癌开胸探查手术对呼吸功能的影响和改善呼吸功能的必要性，然后指导患者进行腹式呼吸锻炼、有效咳嗽训练、用力呼气技术训练，并经常监督、检查，直至患者完全掌握。锻炼时护士应根据患者的具体情况给予指导，多与患者及家属沟通，严格掌握循序渐进的原则，锻炼时间由短到长，次数由少到多，沙袋重量由轻到重，切不可急躁，以防出现呼吸肌疲劳或加重等不良反应及中断练习。

同时还应注意，食管癌患者进食困难，术前营养状况相对较差，体力不足。在实施呼吸功能锻炼的同时应加强营养，给予高热量、高蛋白、高维生素的流质或半流质饮食，必要时给予高价静脉营养，以增强肌力，这是呼吸功能锻炼的基本条件。

关键词：呼吸功能锻炼；肺功能；食管中下段癌切除术
中图法分类号：R332.1 文献标识码：B

参考文献：

[1] 杨书注. 食管癌病人的心理护理[J]. 中国冶金工业医学杂志，2003，20(3)：225.
[2] 陈玉红，刘桂英，许建文. 冠状动脉搭桥术后早期拔除气管插管的护理[J]. 中华护理杂志，2001，36(2)：107-109.

（编辑 王 红）

文章编号：1000-5404(2005)24-2483-02

个案与短篇

室间隔缺损合并肺动脉高压的体外循环管理

Control of cardiopulmonary bypass for ventricular septal defect with pulmonary hypertension

张玉霞，杨 康，唐令凤，廖克龙 （第三军医大学西南医院胸心外科，重庆 400038）

先天性心脏病室间隔缺损合并肺动脉高压的手术除充分的术前准备外，术中体外循环方面也有其特殊性，它对于患者是否能顺利停机，及术后的治疗效果有着重要影响。我科自1999年1月至2005年7月共收治104例室间隔缺损合并肺动脉高压的患者，均在全麻低温体外循环下行手术治疗，且取得满意效果，现将此类患者的体外循环管理总结如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

104例患者，男性63例，女性41例。年龄2个月至34岁，体质量4.0～63 kg。心功能(NYHA)Ⅱ级40例，Ⅲ级64例。X线片显示肺纹理明显增多，肺动脉段突出，心胸比例0.52～0.71，平均(0.57±0.06)。超声心动图提示室间隔缺损0.5～2.2 cm。彩色多普勒测得肺动脉压大于30 mmHg 18例，大于60 mmHg 74例，大于90 mmHg 12例。104例中合并房间隔缺损16例，动脉导管未闭9例，三尖瓣关闭不全3例。

1.2 方法

全组患者均采用气管内插管，静脉复合麻醉。使用Stockert Ⅱ型或Jostra人工心肺机，Medtronic，Polystan膜式氧合器或科威鼓泡式氧合器。MINNTECH，Jostra血液浓缩器。常规上下腔静脉，升主动脉插管建立体外循环，在浅低温(28～32 ℃)心脏停跳下行室缺修补术，转流过程中小儿平均动脉压维持在40～60 mmHg，成人50～70 mmHg。合并动脉导管未闭者应尽量先行结扎后再转流。

预充液与药物种类：以血定安，复方乳酸钠注射液为主，低体重患儿加入红细胞，血浆或20%白蛋白，维持一定的胶体渗透压，减轻组织水肿。根据患者的体质量加入5%碳酸氢钠，20%甘露醇，10%氯化钾，25%硫酸镁，地塞米松，抑肽酶，乌司他丁等。

心肌保护采用经主动脉根部灌注4∶1温氧合血，在不影响医生术野的情况下采取持续灌注，或20 min间断灌注1次。根据血气及电解质调节氧浓度、氧流量、碳酸氢钠和氯化钾的用量，使pH值维持在7.35～7.45，防止酸中毒。对于低体重和病情重的患者在复温后我们采取常规超滤与改良超滤相结合的

作者简介：张玉霞(1977－)，女，河南省光山县人，护师，主要从事体外循环方面的研究，发表论文5篇。电话：(023)68765333
通讯作者：廖克龙，电话：(023)68765329
收稿日期：2005-10-25；修回日期：2005-11-21

方法,使停机后 HCT 达 25% 以上。体外循环开始后即可用前列腺素 E_1,心脏复苏后加用多巴胺等血管活性药物。

2 结果

本组患者均安全渡过体外循环,体外循环时间 42 ~ 154 (67 ± 34.2) min ,主动脉阻断时间 19 ~ 85 (51 ± 24.9) min 。超滤量 120 ~ 1 700 ml。停机后测得肺动脉压力较术前均有不同程度降低。全组共死亡 6 例,死亡率为 5.76% 。其中 3 例死于肺动脉高压危象,2 例死于术后严重低心排,1 例死于呼吸衰竭。其他并发症:肺部感染 3 例,Ⅲ度房室传导阻滞 1 例,再次气管插管 5 例,心包填塞 1 例。术后半年随访心功能较术前均有明显改善,未发现有发展为 Eisenmenger 综合征的病例。

3 讨论

室间隔缺损合并肺动脉高压的患者已存在肺血管形态学的改变,它是产生肺阻力不可逆的因素,肺顺应性比一般室间隔缺损的患者差,尤其经历体外循环后,全身炎性反应和肺的缺血再灌注损伤加重,复杂化了肺组织原有的病变,心脏直视术毕,如何选择性控制肺动脉压,降低右心做功,是患者得以成功脱离体外循环和术后成功恢复的关键。

3.1 肺保护

肺保护在先天性心脏病室缺合并肺动脉高压患者体外循环转流中尤其重要。由于血液稀释,胶体渗透压降低,容易产生肺间质水肿,使肺血管阻力增加,肺脏出现广泛性弥漫性充血出血,毛细血管内白细胞聚集,多核细胞破坏及内皮细胞损伤。为了减轻肺损伤和保护肺功能,我们采用中度血液稀释,预充液中加入红细胞、血浆或 20% 白蛋白,适当降低晶胶比,维持一定的胶体渗透压,使红细胞血球压积保持在 20% ~25% 。肺水肿不利气体交换,而且增加肺阻力,体外循环应尽量减轻肺组织水肿,复温后即开始超滤,排除组织中过多的水分,减轻心肺负担,对于婴幼儿如氧合器内容量不多也可在停机后实行改良超滤。据报道在术中常规改良超滤有助于减轻间质水肿和炎性介质,降低术后肺动脉高压危象的发生。尽量使用膜肺,它能减少体外循环中微粒形成和血液破坏,对肺保护有一定的辅助作用。体外循环引发的炎性反应[1]是造成肺损伤的重要因素,抑肽酶通过丝氨酸蛋白酶的抑制,减少血小板的激活,从而减轻肺血管痉挛,有效预防体外循环的炎症反应,保护血小板减少术后渗血从而达到减轻肺损伤,保护肺功能的目的,我们在体外循环开始后以 10 万 U/kg 加入预充液中取得良好效果。

3.2 心肌保护

室间隔缺损合并肺动脉高压患者心肌超微结构表现为不同程度的肌微丝溶解,消失,心肌间质纤维化,心肌细胞连接异常等,这些改变直接影响心功能,发生慢性右心衰竭或低心排综合征。我们在主动脉阻断后采用 4 ℃的 4∶1 氧合血和高钾停跳液经主动脉根部持续灌注,使心脏快速无颤停跳,减少氧耗,并监测灌注压力,使之保持在 50 mmHg 以下,以免损伤冠状动脉。或每 20 min 灌注 1 次,应及时提醒术者加心表冰屑。术中保持左心引流通畅,特别是心脏复跳后防止左室过胀,以免使心肌纤维拉伤,对于心功能差的患者应充分的辅助循环。

3.3 降低肺循环阻力

在体外循环过程中,应积极的采取措施降低肺循环阻力,以保证并行循环的血流动力学稳定和开放后的心肺复苏。新生儿和婴幼儿尤其需要注意降低肺循环阻力[2],要给予较高的氧浓度和通气量,防止二氧化碳潴留,使用适量的碳酸氢钠,要求控制 pH 值在 7.35 ~ 7.45,二氧化碳分压 3.3 ~ 4.0 kPa,较低的二氧化碳分压,低碳酸血症碱中毒有助于降低肺动脉压力,最好在主动脉开放前 10 min 查血气,发现异常及时调整,为顺利停机做好准备。对于严重肺高压的患者,早期吸入低浓度一氧化氮对于降低肺动脉高压,避免体循环血压下降而引发的组织灌注不良,提高氧合不失为一种有效的方法。据文献报道,术前测肺血管阻力(R/P)能准确预测术中肺动脉高压危象的发生。术前 R/P 值大于 7 wood unit m^2 可作为术中发生肺动脉高压危象的高危因素,也可作为应用 NO 吸入的指征,指导体外循环后肺动脉高压危象的治疗[3]。

3.4 使用鱼精蛋白的注意事项

鱼精蛋白在中和肝素时常引起不同程度的过敏反应,给患者带来危险,甚至导致患者死亡。特别是合并肺动脉高压的先心病患者使用鱼精蛋白时表现更为明显,主要表现为即刻的严重右心室膨胀,心率减慢,气道阻力升高,肺动脉压力增高和外周血压下降。对此类患者我们主要采取以下防治措施:①鱼精蛋白中和前予以抗过敏药物、糖皮质激素及葡萄糖酸钙,也可将葡萄糖酸钙和鱼精蛋白混匀后缓慢静推 5 ~ 10min。②经主动脉给药,可使药物经过体循环后使肺部的血药浓度有所下降。③在推注过程中密切观察生命体征,尤其是血压的变化。一旦出现过敏反应,可暂停推注,及时补充血容量,多巴胺维持血压,异丙肾上腺素等正性肌力药物增强心肌收缩力等对症处理,待心脏恢复有力收缩,血压回升原有水平后再缓慢推注。严重者应重新转机辅助循环。

3.5 前列腺素 E_1 的应用

前列腺素 E_1 是较为理想的血管扩张剂,主要在肺脏代谢,经过肺循环后 80% 被代谢,其对扩张肺动脉作用强于对体循环血管的作用,在降低肺动脉压和肺阻力的同时,并不增加肺内分流,对体循环压力影响轻。在本组病例中我们体会到对于重度肺动脉高压的心脏畸形矫正手术在体外循环开始就连续应用前列腺素 E_1,一般用量从 20 ng · kg^{-1} · min^{-1} 开始,在心脏复跳后加用多巴胺、多巴酚丁胺等血管活性药物,对于在术中因肺动脉高压难以脱离体外循环时逐渐加大剂量,我们最大剂量用至 400 ng · kg^{-1} · min^{-1},再加用肾上腺素,其治疗效果比传统的开放主动脉后再应用前列腺素 E_1 更明显。

关键词:室间隔缺损;肺动脉高压;体外循环
中图法分类号:R654.1 **文献标识码**:B

参考文献:

[1] Xia Z Y, Liu X Y, Zhan L Y, *et al*. Ginsenosides compound (shen - fu) attenuates gastrointestinal injury and inhibits inflammatory response after cardiopulmonary bypass in patients with congenital heart disease [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2005, 130(2): 258 - 264.

[2] Novick W M, Sandoval N, Lazorhysynets V V, *et al*. Flap valve double patch closure of ventricular septal defects in children with increased pulmonary vascular resistance[J]. Ann Thorac Surg, 2005, 79(1): 21 - 28.

[3] 魏继承, 申 燕. 肺血管阻力与体外循环后肺动脉高压的关系[J]. 中国心血管病研究杂志, 2004, 2(8): 599 - 601.

(编辑 王 红)